

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. November 2004 (04.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/095079 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G02B 6/12**,  
C04B 41/88, C22C 1/10

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/004295

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. April 2004 (23.04.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 18 480.5 23. April 2003 (23.04.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): ITN NANOVATION GMBH [DE/DE]; Unt-  
ertürkheimer Strasse 25, 66117 Saarbrücken (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GÖBBERT, Chris-  
tian [DE/DE]; Ronnertweg 12, 66292 Riegelsberg (DE).  
MEYER, Frank [DE/DE]; Mainzer Strasse 28, 66111  
Saarbrücken (DE). NONNINGER, Ralph [DE/DE];  
Rosenstrasse 12, 66129 Saarbrücken (DE).

(74) Anwalt: RUFF, WILHELM, BEIER, DAUSTER UND  
PARTNER; Kronenstrasse 30, 70174 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,  
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts: 24. März 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A COMPOSITE MATERIAL THAT CAN BE USED AS A PHOTONIC CRYSTAL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ALS PHOTONISCHER KRISTALL EINSETZBAREN KOM-  
POSITMATERIALS

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a composite material having properties that enable it to be used as  
a so-called photonic crystal. The inventive method is a template-based method. The invention also relates to composite materials  
produced according to the method, and to the use of these materials.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kompositmaterials, das Eigenschaften aufweist,  
die seine Verwendung als sogenannter "Photonischer Kristall" zulassen. Bei dem Verfahren handelt es sich um ein templatbasiertes  
Verfahren. Zudem betrifft die Erfindung die nach dem Verfahren hergestellten Kompositmaterialien und die Verwendung dieser  
Materialien.

WO 2004/095079 A3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2004/004295

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G02B6/12 C04B41/88 C22C1/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G02B C04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X  A	<p>LANATA M ET AL: "Titania inverse opals for infrared optical applications" OPTICAL MATERIALS, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V. AMSTERDAM, NL, vol. 17, no. 1-2, June 2001 (2001-06), pages 11-14, XP004254781 ISSN: 0925-3467</p> <p>abstract</p> <p>----- -/--</p>	<p>1-13, 19, 22-25, 30, 31</p> <p>4-18, 20, 26, 28</p>

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 December 2004

Date of mailing of the international search report

21/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rosenberger, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No  
PCT/EP2004/004295

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X  A	MIGUEZ H ET AL: "PHOTONIC BANDGAP ENGINEERING IN GERMANIUM INVERSE OPALS BY CHEMICAL VAPOR DEPOSITION" ADVANCED MATERIALS, VCH VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM, DE, vol. 13, no. 21, 2 November 2001 (2001-11-02), pages 1634-1637, XP001129637 ISSN: 0935-9648	1-3, 19, 22-25, 30, 31
X  A	page 1634, left-hand column, line 26 - right-hand column, line 5 page 1637, left-hand column, last paragraph	4-18, 27, 29
X  A	US 2002/074537 A1 (JOHN SAJEEV ET AL) 20 June 2002 (2002-06-20)	1-3, 19, 22-25, 30, 31 4-18, 27
X  A	claims 38, 40, 42, 55 paragraphs '0018!, '0038!, '0039!	
X  A	WANG D ET AL: "GOLD-SILICA INVERSE OPALS BY COLLOIDAL CRYSTAL TEMPLATING" ADVANCED MATERIALS, VCH VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM, DE, vol. 14, no. 12, 18 June 2002 (2002-06-18), pages 908-912, XP001130542 ISSN: 0935-9648	1-3, 19, 21-25, 27, 30, 31
X  A	page 908, right-hand column page 912, left-hand column figure 1 Schema 1	4-18, 26
X  A	YAN HONGWEI ET AL: "A chemical synthesis of periodic macroporous NiO and metallic Ni" ADVANCED MATERIALS VCH VERLAGSGESELLSCHAFT GERMANY, vol. 11, no. 12, 1999, pages 1003-1006, XP002309481 ISSN: 0935-9648	1-3, 19, 21-27, 30, 31
X  A	page 1004, left-hand column, line 21 - line 25 page 1006, left-hand column figures	4-18

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal

Application No

PCT/EP2004/004295

Patent document  
cited in search report

Publication  
date

Patent family  
member(s)

Publication  
date

US 2002074537

A1

20-06-2002

NONE

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internal es Aktenzeichen  
PCT/EP 2004/004295

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G02B6/12 C04B41/88 C22C1/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G02B C04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	LANATA M ET AL: "Titania inverse opals for infrared optical applications" OPTICAL MATERIALS, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V. AMSTERDAM, NL, Bd. 17, Nr. 1-2, Juni 2001 (2001-06), Seiten 11-14, XP004254781 ISSN: 0925-3467	1-13, 19, 22-25, 30, 31
A	Zusammenfassung ----- -/--	4-18, 20, 26, 28

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Dezember 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/12/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rosenberger, J

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	MIGUEZ H ET AL: "PHOTONIC BANDGAP ENGINEERING IN GERMANIUM INVERSE OPALS BY CHEMICAL VAPOR DEPOSITION" ADVANCED MATERIALS, VCH VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM, DE, Bd. 13, Nr. 21, 2. November 2001 (2001-11-02), Seiten 1634-1637, XP001129637 ISSN: 0935-9648	1-3, 19, 22-25, 30, 31
A	Seite 1634, linke Spalte, Zeile 26 - rechte Spalte, Zeile 5 Seite 1637, linke Spalte, letzter Absatz	4-18, 27, 29
X	US 2002/074537 A1 (JOHN SAJEEV ET AL) 20. Juni 2002 (2002-06-20)	1-3, 19, 22-25, 30, 31
A	Ansprüche 38, 40, 42, 55 Absätze '0018!', '0038!', '0039!	4-18, 27
X	WANG D ET AL: "GOLD-SILICA INVERSE OPALS BY COLLOIDAL CRYSTAL TEMPLATING" ADVANCED MATERIALS, VCH VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM, DE, Bd. 14, Nr. 12, 18. Juni 2002 (2002-06-18), Seiten 908-912, XP001130542 ISSN: 0935-9648	1-3, 19, 21-25, 27, 30, 31
A	Seite 908, rechte Spalte Seite 912, linke Spalte Abbildung 1 Schema 1	4-18, 26
X	YAN HONGWEI ET AL: "A chemical synthesis of periodic macroporous NiO and metallic Ni" ADVANCED MATERIALS VCH VERLAGSGESELLSCHAFT GERMANY, Bd. 11, Nr. 12, 1999, Seiten 1003-1006, XP002309481 ISSN: 0935-9648	1-3, 19, 21-27, 30, 31
A	Seite 1004, linke Spalte, Zeile 21 - Zeile 25 Seite 1006, linke Spalte Abbildungen	4-18

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internatlk

Aktenzeichen

PCT/CH/04/004295

Im Recherchenbericht  
angeführtes PatentdokumentDatum der  
VeröffentlichungMitglied(er) der  
PatentfamilieDatum der  
Veröffentlichung

US 2002074537 A1 20-06-2002 KEINE